

Оценка риска для здоровья населения при многосредовом воздействии химических веществ в зоне влияния предприятия нефтехимического производства

Сетко А.Г., д.м.н., зав. кафедрой гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда ГОУ ВПО ОрГМА Росздрава, г. Оренбург Карпенко ИЛ., к.м.н., доцент кафедры общей гигиены с экологией человека ГОУ ВПО ОрГМА Росздрава, г. Оренбург Перминова ЛА., к.м.н., доцент кафедры общей гигиены с экологией человека ГОУ ВПО ОрГМА Росздрава, г. Оренбург Кузнецова Е.И., очный аспирант кафедры гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда ГОУ ВПО ОрГМА Росздрава, г. Оренбург

Risk estimation for the health of population under multimediuum effect of chemical agents in the area influence of the factory for oil-refining industry

Setko A.G., Karpenko I.L., Permynova L.A., Kuznetzova E.I.

Резюме

Целью исследования явилась оценка риска для здоровья населения, проживающего в зоне воздействия предприятия нефтеперерабатывающей промышленности при многосредовом воздействии веществ, в том числе, обладающих канцерогенным потенциалом, поступающих с атмосферным воздухом и с питьевой водой. В результате исследований установлено, что при многосредовом воздействии химических загрязнителей (атмосферный воздух, питьевая вода) при ингаляционном и пероральном путях поступления суммарный индивидуальный канцерогенный риск для населения, проживающего в санитарно-защитной зоне предприятия, имел средний уровень, сформированный на 87% за счёт загрязнения питьевой воды и на 13% за счёт поллютантов, содержащихся в атмосферном воздухе.

Ключевые слова: оценка риска, нефтехимическое производство

Summary

The aim of our research work was to estimate risk factors for the health of population living in the area close to factories for oil-refining industry and being under multimediuum influence of agents received from atmospheric air and drinking water. As a result it was found that in the condition of multimediuum influence of agents (atmospheric air, drinking water) by inhalation and per oral ways of delivering the total individual carcinogenic risk for population living in sanitary protective area has a medium point having been formed by polluted drinking water – 87% and by populations in the atmospheric air – 13%.

Key words: risk estimation, oil-refining industry

Весьма актуальной эколого-гигиенической проблемой остается качество атмосферного воздуха населенных мест связи с усиливающимся антропогенным и техногенным прессом на объекты окружающей среды [1]. Исследования аэрогенной нагрузки на население в г. Оренбурге выявили приоритет селитебных территорий, прилегающих к автодорогам и санитарно-защитным зонам промышленных предприятий. Всего в городе зарегистрировано 253 промышленных предприятия, относящихся к 28 отраслям промышленности. Ежегодно выброс вредных веществ от стационарных источников загрязне-

ния в атмосферу города достигает 60 тысяч тонн, основной вклад которых составляют предприятия топливно-энергетического комплекса, газовой промышленности и предприятия машиностроения с гальваническим производством [1].

В связи с этим представлялось важным оценить риск здоровью населения, проживающего в зоне влияния одного из предприятий города по переработке нефтепродуктов. Для предприятий нефтеперерабатывающей промышленности специфичен спектр загрязнителей, где ведущую роль занимают ароматические углеводороды и ПАУ, среди которых немало особо опасных химических веществ, обладающих канцерогенным действием.

Нефтемазозавод является крупным промышленным предприятием, выпускающим широкий ассортимент смазочной продукции и смазывающих жидкостей: масла моторные, масла индустриальные, масла трансмиссионные и гидравлические, перешно-восковая продукция,

Ответственный за ведение переписки -
Сетко Андрей Геннадиевич,
460000, г. Оренбург, ул. Советская, а. б.,
E-mail: a_setko@mail.ru

смазки пластичные, смазочно-охлаждающие и технологические жидкости. Проектная мощность завода по всей продукции составляет 174,8 тыс. т/год, выпуск продукции за последние годы составлял 35-40 тыс. т/год, что соответствует III классу опасности как предприятие по переработке нефтепродуктов на установках с паровым испарением и производительностью не более 0,5 т/час по перерабатываемому сырью с ориентировочной нормативной санитарно-защитной зоной 300 м (п. 7.1.1., класс III п. 40 СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03).

Ближайшая жилая застройка расположена с юго-западной стороны на расстоянии 50 м от границы промышленной площадки предприятия, в которой проживает около 1000 человек, потенциально подверженных воздействию атмосферных выбросов данного предприятия.

Специфической особенностью оценки риска в настоящем исследовании явилось то, что она проводилась для населения, проживающего в пределах санитарно-защитной зоны предприятия и на ее границе, решалась задача оценки многосредового риска, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха предприятием, а также риск, связанный с употреблением питьевой воды населением, проживающим на территории и границе санитарно-защитной зоны предприятия. Оценка риска проведена в соответствии с Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [3].

Установлено, что в результате деятельности предприятия в атмосферный воздух выбрасываются вредные вещества 27 наименований из 42 источников выбросов, в том числе 21 организованного и 21 неорганизованного, среди которых 1 вещество I класса опасности – хром шестивалентный, 6 веществ II класса опасности, 15 веществ 3 и 4 классов опасности, а именно: смесь предельных углеводородов C1-C5, смесь предельных углеводородов C6-C10, углеводороды C12-C19, оксиды азота, углерод черный (сажа), углерода оксид, серы диоксид, сероводород, бензол, толуол, ксилол и другие вещества. Население, проживающее в зоне влияния предприятия, получает питьевую воду через кольцевую разводящую сеть городского водозабора. Источник поступления воды – скважины подрусового типа, расположенные в пойме реки Урал. Перед подачей в распределительную сеть вода подвергается хлорированию. В разводящей сети водозабора, осуществляющего водоснабжение исследуемого района, контролируется 29 показателей.

Выбор приоритетных загрязнителей осуществлён с помощью метода предварительного ранжирования потенциально опасных веществ по величине суммарной

годовой эмиссии и весовых коэффициентов для оценки канцерогенных и неканцерогенных эффектов с определением индексов сравнительной канцерогенной и неканцерогенной опасности, на основании чего отобраны 14 поллютантов в атмосферном воздухе, из которых 5 являются канцерогенами и 13 в питьевой воде, 7 из которых канцерогены. Основываясь на расположении жилой застройки, данных ситуационной карты и в соответствии с задачей исследования, на изучаемой территории были выбраны 4 рецепторные точки, полностью охватывающие всё экспонируемое население.

Анализ канцерогенного риска при многосредовом воздействии веществ (атмосферный воздух без учета фонового загрязнения, питьевая вода) был проведен в выбранных рецепторных точках при ингаляционном и пероральном путях поступления и показал, что суммарный канцерогенный риск для населения составляет от $4,01 \times 10^{-4}$ в 4 рецепторной точке до $4,44 \times 10^{-4}$ в точке № 1 (таблица).

Вклад веществ, загрязняющих атмосферный воздух, составляет около 13%, соответственно для веществ, обладающих канцерогенным действием и поступающих с питьевой водой – 87%.

Таким образом, суммарный индивидуальный канцерогенный риск для здоровья населения от употребления питьевой воды составил $3,85 \times 10^{-4}$, что соответствует среднему уровню риска, сформированный более чем на 90% за счёт загрязнения мышьяком. Суммарный риск побочных продуктов хлорирования воды (хлороформ и бромформ) составляет $8,5 \times 10^{-6}$, т.е. характеризуется как допустимый.

Популяционный канцерогенный риск, рассчитанный в рецепторных точках с учётом проживающего населения, составил в точке № 1 – 0,112 дополнительных случаев развития новообразований, в точке № 2 – 0,111, в точке № 3 – 0,11 и в точке № 4 – 0,044 случая дополнительной онкозаболеваемости. Для всего экспонируемого населения популяционный канцерогенный риск, связанный с воздействием канцерогенов, поступающих с питьевой водой, составил 0,38 дополнительных случаев злокачественных новообразований.

Уровень суммарного индивидуального канцерогенного риска от загрязнения атмосферного воздуха в рецепторной точке № 1 составляет $5,89 \times 10^{-5}$, в рецепторной точке № 2 – $2,82 \times 10^{-5}$, суммарный риск сформирован за счёт бензола (индивидуальный канцерогенный риск – $4,9 \times 10^{-5}$ в точке № 1 и $1,9 \times 10^{-5}$ в точке № 2), второе ранговое место – бензин нефтяной, третье ранговое место – углерод черный и этилбензол. В рецепторных точ-

Таблица 1. Анализ канцерогенного риска при многосредовой экспозиции

Рецепторная точка	ПКР * воздух	ПКР вода	ПКР сум.	ПКР ** сум.
1	5,90E-05	3,85E-04	4,44E-04	0,13
2	2,80E-05	3,85E-04	4,13E-04	0,12
3	2,10E-05	3,85E-04	4,06E-04	0,12
4	1,60E-05	3,85E-04	4,01E-04	0,05

Примечание: *ПКР – индивидуальный канцерогенный риск, **ПКР – популяционный канцерогенный риск

ках 3 и 4 на границе жилой застройки уровень индивидуального канцерогенного риска в течение всей жизни по всем веществам и уровень суммарного индивидуального канцерогенного риска находится на верхней границе приемлемого риска.

При многосредовом воздействии веществ (атмосферный воздух, питьевая вода) для проживающего населения, подверженного воздействию, при ингаляционном и пероральном путях поступления суммарный индивидуальный канцерогенный риск составил от $4,01 \times 10^{-4}$ в рецепторной точке № 4 до $4,44 \times 10^{-4}$ в точке № 1. Вклад веществ, загрязняющих атмосферный воздух, составляет около 13%, поступающих с питьевой водой – 87%.

Проведенная оценка риска воздействия химических поллютантов в атмосферном воздухе и питьевой воде позволила определить степень опасности для здоровья населения, проживающего на территории санитарно-защитной зоны промышленного предприятия нефтехимического производства, определить ведущие факторы риска и их источники и тем самым подготовить нормативную базу для дальнейшей разработки наиболее эффективных управленческих решений по обеспечению санитарно-эпидемиологической безопасности населения, в том числе для обоснования сокращения предварительной санитарно-защитной зоны предприятия и вывода части жилого фонда за её пределы. ■

Литература:

1. Государственный доклад "О санитарно-эпидемиологической обстановке в Оренбургской области в 2008 году". Оренбург, 2009: 255.
2. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманли Ю.А. и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М., 2002: 408.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. М., 2004: 143.